行政院農業委員會農業試驗所

ISSN 1017-0863

技術服務

季刊

2018年3月

113

2018.Vol.29 No.1

簡易溫網室栽培玉米常遭遇的問題與防範措施
有色糙米調節血壓機能性研究初探
多倍體化之藍紫色蝴蝶蘭
簡介波爾多液之使用與注意事項（上）
台農 10 號木瓜消費者接受度分析

Technical Service Quarterly Bulletin,Taiwan Agricultural Research Institute.

第29卷第1期

中華民國107年3月出版

目錄

封面說明：本所選取8種糙米種皮進行調節血壓機能性試驗，以體外血管收縮素轉換酶活性抑制效率(ACEi)方式，評估食用農產品調節血壓的可行性。(詳本期第7頁)

◎圖/文 鳳山分所 楊淑惠

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：陳駿季
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：黃淑華
地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路189號
網　　址：https://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23317456
本刊內容已全文上網，歡迎訂閱農業試驗所電子報，詳情請見本所網站-便民服務-訂閱電子報。
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓 (02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號 (04) 22932036
定　　價：NT 35 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　NT$35

農藝作物
■簡易溫網室栽培玉米常遭遇的問題與防範措施
謝光照 1
■有色糙米調節血壓機能性研究初探
楊淑惠 李長沛 卓緯玄 7

園藝作物
■多倍體化之藍紫色蝴蝶蘭
曹進義 夏奇鋥 吳容儀 陳威臣 11

植物保護
■簡介波爾多液之使用與注意事項 (上)
林筑蘋 蔡志濃 安寶貞 17

農業經濟
■台農10號木瓜消費者接受度分析
江秀娥 22

創新育成
■106年度農業創新育成中心聯合畢業成果發表會紀實
吳宜晏 廖詳銘 陳烈夫 27

農業推廣
■農業科研人員激勵機制之探析
吳惠卿 33

新聞訊息
■農試所成功研發十字花科甘藍類蔬菜小孢子培養技術，大幅提昇我國植物種苗產業之競爭力
夏奇鋥 楊佐琦 36
■掃描智慧【農食歷】，看見安心農實力
劉滄棽 郭鴻裕 37

簡易溫網室栽培玉米

常遭遇的問題與防範措施

農試所作物組 謝光照

一、前言

台灣鮮食用玉米一年四季均可栽培，主要的栽培季節為秋作及裡作，其次為春作，夏作栽培面積最少，生產的量足夠自給自足。近年來由於氣候變遷，夏季溫度昇高特別明顯，因此產生高溫逆境，對於夏作期間栽培的玉米常造成生長異常、結實不良、產量減少與品質下降現象。本文主要闡述，高溫對玉米生長的影響有哪些?簡易溫網室與田間栽培的玉米，在不同季節植株生長性狀及產量表現的差異有哪些?及預防玉米高溫熱害的措施及方法，供農民耕作操作上之參考。

二、高溫逆境造成玉米生長異常與產量損失情形

歐美等地區學者的研究顯示溫帶地區的玉米品種，在生育期的不同階段遭遇不同程度的高溫逆境，會造成生長異常與產量損失情形有所不同，詳如表一。

作　　者：謝光照研究員
連絡電話：04-23317115

高溫對玉米生長的影響主要有以下幾點：

(一) 高溫對玉米光合作用的影響：在高溫條件下，光合蛋白酶的活性降低，葉綠體結構遭到破壞，引起氣孔關閉，從而使光合作用減弱；另一方面，在高溫條件下呼吸作用增強，消耗增多，乾物質積累下降。38-39℃的高溫脅迫時間越長，植株受害就越嚴重，越難恢復，所需時間也越長。

(二) 縮短生育期：高溫迫使玉米生育進程中各種生理生化反應加速，各個生育階段縮短。如雌穗分化時間縮短，雌穗小花分化數量減少，果穗變小。在生育後期高溫使玉米植株過早衰亡，或提前結束生育進程而進入成熟期，灌漿時間縮短，乾物質積累量減少，千粒重、容重、產量和品質降低。

(三) 對雄穗和雌穗的傷害：在孕穗階段與散粉過程中，高溫都可能對玉米雄穗產生傷害。當氣溫持續高於35℃時不利於花粉形成，開花散粉受阻，表現在雄穗分枝變小(圖一)、數量減少，小花退化(圖二)，花藥瘦癟，花粉活力降低(圖三)，受害的程度隨溫度升高和持續時間延長而加劇。當氣溫

超過38℃時，雄穗不能開花，散粉受阻。高溫還影響玉米雌穗的發育，致使雌穗各部位分化異常，延緩雌穗吐絲，造成雌雄不協調、授粉結實不良、籽粒瘦癟(圖四)。

圖一、玉米雄穗分化異常現象。

圖二、高溫致使雄穗花藥分化不全退化萎縮。

(四) 高溫易引發病害及紅蜘蛛的產生與危害，並使產量和品質下降。

二、台灣霧峰地區不同期作溫網室與田間種植玉米其農藝性狀差異性之比較

民國91年夏作，網室種植的甜玉米其開花期及吐絲期與田間無明顯差異，株高在網室的玉米明顯的高約60 cm，穗位高也高約20-30 cm；含苞葉單穗重方面，網室種植的明顯較田間低49-74 g，去苞葉單穗重方面，網室種植的明顯較田間低20-37 g；穗長、穗徑及行數等三性狀在網室與田間生長的無明顯差別。果皮穿刺力，網室生長的好滋味與甜蜜236明顯的高於田間，表示果皮厚度較厚，而華珍品種則無明顯差異，網室內生長的玉米因有紗網保護，蟲孔率為0，而田間生長的玉米，其蟲孔率因品種而異，發生率在12.3-36.6%。整體顯示，夏作溫室內生長的玉米，因溫度很高其株高及穗位高有徒長現象，而含苞葉單穗重與去苞葉單穗重溫室內生長的玉米明顯較田間來的低(表二)。

表一、高溫逆境造成生長異常與產量損失情形

生長發育期	逆境強度	逆境時間	造成生長異常及產量經濟損失
種子萌發期	大於35℃	連續7天	萌發率下降至20-40%
營養生長後期	大於36 ℃	3天	雄穗延遲開花5天，雌穗延遲吐絲7天
玉米各生長階段	37-39 ℃	短暫幾小時	葉片會產生日燒及其雄穗枯萎
雄穗期	大於37℃	中午時間	雄穗變小退化，雄穗分支數減少，甚至雄穗整個白化乾枯現象，導致雌穗授粉成功得籽粒極少之現象
吐絲期	大於37℃	3天	單株籽粒數及籽粒產量均明顯降低或減少
授粉期	40℃	4小時	授粉率減少98%
授粉後細胞分裂期	35℃	4-6天	籽粒退化萎縮率分別為43%與89%，產量嚴重下降

資料來源:玉米研究報告文獻資料。

民國91年裡作，甜玉米其開花期及吐絲期與田間無明顯差異。因網室內氣溫高於田間，株高在網室的玉米明顯的高約24-28 cm，穗位高也高約7-8 cm；含苞葉單穗重方面，網室種植的明顯較田間高6-39 g。去苞葉單穗重方面，網室種植的明顯較田間高17-21 g；穗長、穗徑、行數及果皮穿刺力等性狀在網室與田間生長的無明顯差別。網室內生長的玉米因有紗網保護，蟲孔率為0，而田間生長的玉米，其蟲孔率因品種而異，發生率在1.8-1.9%。整體顯示，裡作溫室內生長的玉米，因溫網室內溫度高，有利於玉米生長，故其株高及穗位高也長得較高，而含苞葉單穗重與去苞單穗重在溫室內生長的玉米明顯較田間來的高(表三)。

夏作種植的超甜玉米新品系，因為簡易網室上面蓋塑膠布，周圍圍著32目紗網，裡面空氣流通不良且悶熱，中午溫度常達45℃高溫，生長在內不同玉米的品系其缺粒率有明顯差別，表現最耐熱的品系為SW3Ax600,25-1結實良好，果穗無缺粒現象，耐熱性其次者為SW3AxSNW及 SW3AxHu6缺粒率為30%左右；表現最不耐熱的為SW3AxHu55-2、SW3Ax506-74、SW3AxHu58-1三個，其果穗之缺粒率高達50% (表四)，可能係高溫造成部分花粉失去活力所致。籽粒甜度也因高日溫及夜溫的影響下，所有品種皆呈現下降現象。結果顯示超甜玉米不同品系間其耐熱性有明顯差異。同時也較容易產生葉部熱害與紅蜘蛛危害。

圖三、高溫造成雄穗花藥乾扁花粉無活性。

圖四、雌穗籽粒無法結實。

春作於網室種植黑糯台農5號與田間比較，顯示網室內開花期及吐絲期有提早4天之現象，株高呈現徒長，較田間植株高約60cm，穗位高也較田間高約25cm，含苞單穗重及去苞單穗重，田間果穗稍重，但與溫網室間沒有極明顯的差異。果穗率、穗長與穗徑三性狀，在田間生長者與溫網室生長者無差異。較為明顯的為溫網室種植的台農5號無螟蟲危害，而田間果穗的蟲孔率約22.5%。上

表二、民國91年夏作網室與田間超甜玉米農藝性狀之平均值

品種	開花	吐絲	株高	穗位高	含苞單穗重	去苞單穗重	果穗率	穗長	穗徑	行數	穿刺力	蟲孔率
	(day)		(cm)		(g)	(g)	(%)	(cm)	(mm)	(No.)	(g)	(%)
------溫室栽培-----												
好滋味	38	39	199	59	217	140	64.7	15.6	44	14.9	240	0
236	45	46	197	75	252	153	61.3	19.2	42	13.8	280	0
華珍	45	47	260	101	221	159	71.9	19.3	43	11.6	279	0
-------露地栽培-------												
好滋味	37	39	136	38	266	172	65.0	16.4	43	15.6	195	36.6
236	40	44	154	47	295	173	59.0	18.9	44	14.2	250	12.3
華珍	45	47	203	75	295	196	66.4	17.5	45	12.4	270	10.3

註：民國91 年6月12播種。

表三、民國91年裡作溫室與田間超甜玉米農藝性狀之平均值

品種	開花	吐絲	株高	穗位高	含苞單穗重	去苞單穗重	果穗率	穗長	穗徑	行數	穿刺力	蟲孔率
	(day)		(cm)		(g)	(g)	(%)	(cm)	(mm)	(No.)	(g)	(%)
------溫室栽培-----												
好滋味	51	52.5	174	46	223	182	80.3	16.8	47.5	17.2	244	0
236	65	67	185	61	246	152	62.0	17.8	46.5	14.1	306	0
-------露地栽培-------												
好滋味	49	51	150	38	217	161	74.0	17.4	48.2	17.5	237	1.9
236	65	68	157	55	207	135	65.7	17.9	43.5	14.1	306	1.8

註：民國91年10月29日播種。

表四、民國105年夏作網室內生長的6個超甜玉米農藝性狀平均值

品系	開花	吐絲	株高	穗位高	含苞單穗重	去苞單穗重	果穗率	穗長	甜度	缺粒率
	(day)		(cm)		(g)		(%)	(cm)	(Brix)	(%)
SW3AxHu55-2	45	46	218	76	250	173	69.2	19.7	11.1	50
SW3AxSNW	49	50	228	83	263	176	66.9	20.2	13.8	30
SW3AxSNW SW3AxHu6	44	46	221	76	275	172	62.5	18.7	11.5	30
SW3Ax506-74	44	46	232	83	251	183	72.9	21.2	11.4	50
SW3Ax600,25-1	46	49	204	74	327	243	74.3	21.3	9.5	0
SW3AxHu58-1	44	46	205	74	311	208	66.8	23.1	13.7	50

註：105年6月20日播種。

述試驗結果顯示春作在溫網室種植台農5號，因溫網室內溫度高有徒長現象，果穗的重量沒有明顯差異，但可以減少螟蟲危害率，增加果穗商品價值(表五)。

整體而言，裡作溫網室內生長的超甜玉米，因溫網室內溫度高，有利於玉米生長，故其株高及穗位高也長得較高，而含苞葉單穗重與去苞單穗重在溫室內生長的明顯較田間來得高。夏作田間栽培超甜玉米，生長期常常遇到高於38℃以上的高溫環境，而夏作溫室內生長的玉米，因溫度更高，中午常達45℃，其株高及穗位高有徒長現象，而含苞葉單穗重與去苞葉單穗重，溫網室內生長的玉米明顯較田間來得低。不同種原間其對熱耐受性也有所不同。

春作在溫網室種植黑糯台農5號，因溫網室內溫度高，株高有徒長現象，果穗的重量沒有明顯差異，但可以減少螟蟲危害率，增加果穗商品價值(表五)。玉米在各個生長階段遇高溫，不耐高溫的品種葉片會產生日燒及雄穗枯萎現象。

三、預防玉米高溫熱害的措施與方法

1.人工輔助授粉，提高結實率

在高溫乾旱期間，玉米的自然散粉、授粉和受精結實能力均有所下降，如果在開花散粉期遇到38℃以上持續高溫天氣，建議採用人工輔助授粉，減輕高溫對玉米授粉受精過程的影響，提高結實率。在開花散粉期，一般在早上8-10點採集新鮮花粉，用自製授粉器或毛筆給花絲授粉，花粉要隨採隨用。

2.適當降低密度

玉米各個生育期植株，可採用間拔部分植株，降低密度使個體發育健壯，抵禦高溫傷害的能力較強，能夠減輕高溫熱害。

表五、民國92年春作黑糯台農5號田間與溫網室農藝性狀之平均值

網室	開花	吐絲	株高	穗位高	含苞單穗重	去苞單穗重	果穗率	穗長	甜度	蟲孔率
	(day)		(cm)		(g)		(%)	(cm)	(Brix)	(%)
------溫室栽培-----										
1	57	59	287	132	212	132	62.2	20.6	35	0
2	57	59	291	126	213	131	61.5	19.4	34	0
3	56	58	279	116	226	148	65.5	19.2	34	0
4	57	59	296	127	214	141	65.8	19.2	34	0
Mean	56.7	58.7	288	125	216	138	63.7	19.6	34	0
-------露地栽培-------										
1	60	62	214	90	227	154	67.8	18.4	35	25
2	61	62	229	96	226	147	65.0	19.0	33	25
3	60	62	237	108	231	138	59.7	18.8	35	15
4	61	63	233	105	233	146	62.7	20.2	35	25
Mean	60.5	62.3	228	99	229	146	63.8	19.1	34	22.5

註：民國92年3月6日播種。

3.施肥管理

在高溫期間播種，可增加有機肥使用量，著重施基肥促進提早發育。玉米出苗後幼苗施肥促進壯稈。大喇叭口期至抽雄前可加施穗肥增大果穗。施肥後灌水，加速肥效發揮，改善植株營養狀況。玉米各生育期之植株，逢高溫時期，可採用葉面噴肥，有利於降溫增濕，又能補充玉米生長發育必需的水分及營養。

4.適期噴灌水

玉米在各個生長期，若遇高溫常伴隨著植株缺水發生，高溫期間提前噴灌水，可直接降低田間溫度。在灌水後玉米植株獲得充足的水分，蒸散作用增強，使葉冠層溫度降低，從而有效降低高溫脅迫程度，也可以部分減少高溫引起的呼吸消耗，減免高溫熱害。溫網室栽培玉米，有噴灌設備的條件下，可利用噴灌將水直接噴灑在葉片上，降溫幅度可達1-3℃。

5.選擇耐熱品種

在台灣夏作栽培的鮮食用糯玉米或超甜玉米應採用耐熱性較佳之熱帶型品種為宜。

四、結 語

當玉米處於氣溫高於35℃的逆境數小時或數天，對各生長階段的玉米植株、植株生長分化、花粉活力及散粉量、籽粒充實、產量及品質都有或多或少的影響。減少熱傷害的措施，在高溫季節種植玉米須選較耐熱型的熱帶型玉米，播種的密度要酌量加寬，增加氣流流通，要及時配合肥培與水份管理，當高溫來襲時，進行灌水或噴灌，可降低氣溫2-3℃，減緩熱傷害的程度，散粉授粉階段的玉米當高溫來襲時，可輔以人工授粉增加著粒率，減少損失。

五、引用資料

因應氣候變遷作物育種及生產環境管理研討會專刊。2011。P79-104.。農業試驗所特刊第156號。

105年農作物天然災害客觀指標—玉米篇。

http://www.haixiaba.com/n1566085.html. 高溫對玉米的危害與預防措施，普田農科院。

http://agri.microgreen.com.tw/2015/06/blog-post_2.html

http://life.nthu.edu.tw/~lslty/phy/g1.html

有色糙米調節血壓機能性研究初探

農試所鳳山分所 楊淑惠　農試所作物組 李長沛　農試所技服組 卓緯玄

一、前言

高血壓是已開發國家常見的慢性疾病症狀，也是引發心血管疾病的重要因素之一。人體的腎素-血管收縮素系統 (Renin-angiotensin system, RAS) 主要在調節體內血壓、水分及電解質之恆定， RAS異常時會造成高血壓的發生。血管收縮素轉換酶 (Angiotensin converting enzyme, ACE) 在血壓調控上扮演重要角色，功能為催化血管收縮素Ⅰ (Angiotensin Ⅰ) 轉換成血管收縮素Ⅱ (Angiotensin Ⅱ)，而血管收縮素Ⅱ作用於血管平滑肌細胞，使得血管收縮、血壓上升。在高血壓的臨床用藥上，目前以血管收縮素轉換酶抑制劑 (angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEi) 的副作用最少，且有一定的降血壓效用。在近年來的研究文獻中顯示，天然物中的酚酸 (phenolic acid)、寡胜肽 (oligopeptide)、花青素 (anthocyanins)、多醣 (polysaccharide) 及幾丁質 (chitin) 等成分具有類似血管收縮素轉換酶抑制劑的功效。

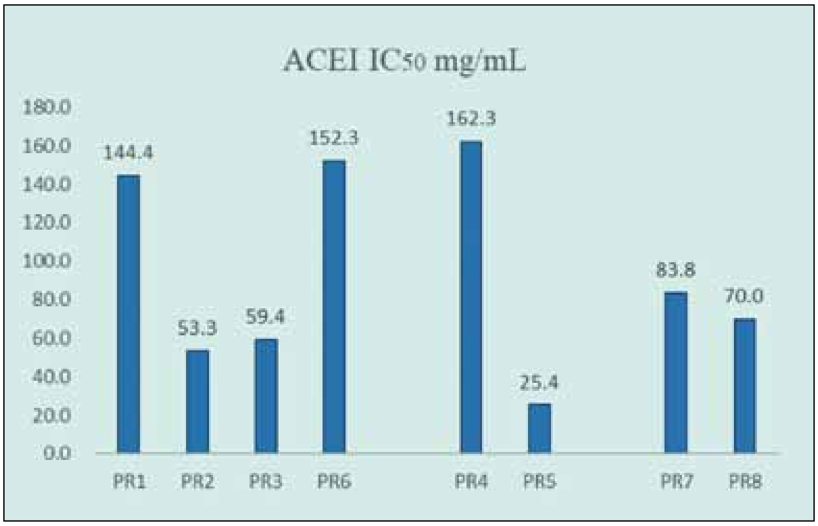
作　　者：楊淑惠副研究員
連絡電話：07-7310191-408

二、有色糙米對體外血管收縮素轉換酶活性抑制效率試驗

選取8種 (圖一) 種皮 (俗稱麩皮) 有顏色的糙米，包括陸稻-台農選9014004 (PR1)、台農選9014005-有機 (PR2)、台農選9014005 (PR3)、台灣山地紅葉(PR6)；稻-台農育9014006 (PR4)、TNGY1011002 (PR5)；糯米-市售黑糯米(PR7)、市售紅香糯米(PR8) 進行調節血壓機能性試驗，以體外血管收縮素轉換酶活性抑制效率(ACEi)方式，評估食用農產品調節血壓的可行性 (ACEi值愈接近1表示性抑制效果愈好)，並計算抑制50% ACE活性所需的測定物質之濃度ACEi IC_{50} (IC_{50} 數值愈小，表示抑制效果愈好)。

分析糙米、米糠及白米萃取物的ACE活性抑制效率顯示，糙米ACEi IC_{50} 如圖二所示，陸稻PR2 IC50 53.3 mg/mL顯著優於PR6 IC_{50} 152.3 mg/mL；稉稻糙

圖一、供試驗8種有色糙米。

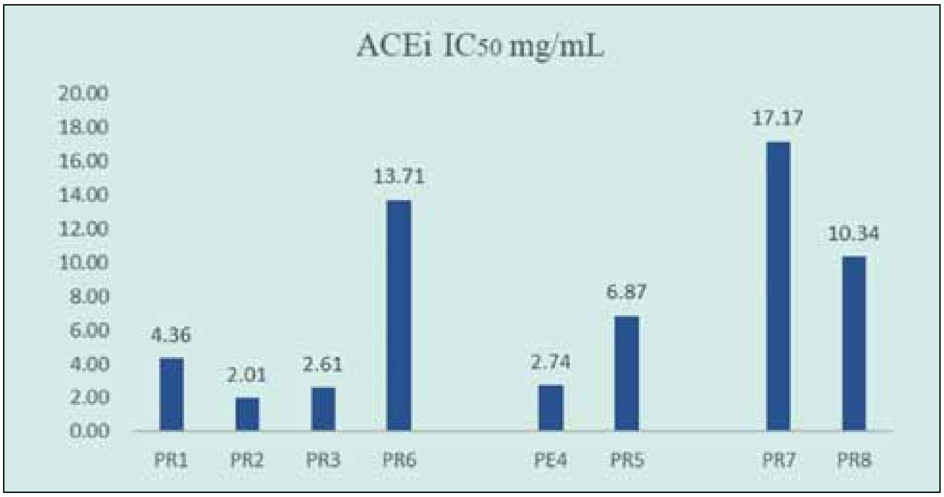


圖二、糙米萃取物之血管收縮素轉換酶抑制力。
註: ACEi IC_{50} 數值愈小，表示抑制效果愈好。

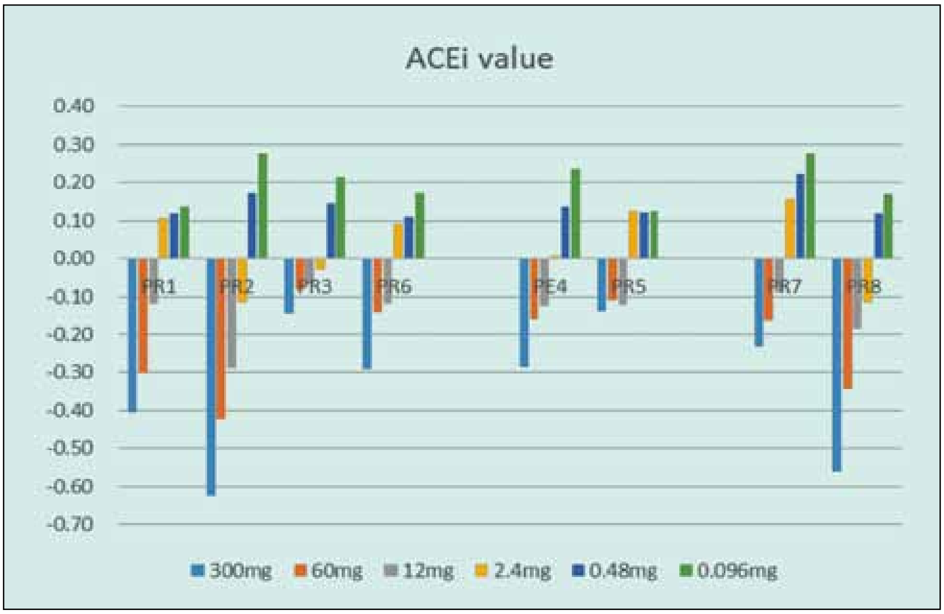
米PR5 IC_{50} 25.4 mg/mL明顯優於PR4糙米IC_{50} 162.3 mg/mL；糯稻糙米PR7 IC_{50} 70.0 mg/mL、PR8 IC_{50} 83.8 mg/mL則差異不顯著。米糠ACEi IC_{50} 為2.01-17.17 mg/mL，如圖三所示；白米萃取物ACEi 如圖四所示，於高濃度時無ACE活性抑制效果，低濃度0.48 mg/mL 以下有低效果的ACE活性抑制力。結果顯示，米糠萃取物的血管收縮素轉換酶活性抑制力(ACEi) 顯著高於糙米及白米，也顯示稻米ACEi的成分主要存在於麩皮，但消費者不會只食用麩皮，所以後續機能性成分與ACEi相關性研究以糙米進行繼續探討。

供試驗8種有色糙米，總酚含量，陸稻PR2糙米總酚含量 3.80 mg/g ext.顯著高

於其他供試陸稻；粳稻PR5糙米總酚含量10.58 mg/g ext.；糯稻PR7糙米總酚含量4.80 mg/g ext.，不同稻種間差異明顯。陸稻PR2糙米粗蛋白質含量 1.98 mg/g ext.高於其他供試陸稻；粳稻PR5糙米粗蛋白質含量 3.02 mg/g ext.明顯較高；糯稻PR7、PR8糙米粗蛋白質含量分別為0.97及1.02 mg/g ext.差異不明顯。花青素(TMA)含量，粳稻PR5糙米589.9 nM/g ext及糯稻PR7糙米398.8nM/g ext 含量明顯高於其他供試品種。有色糙米品種萃取物之胜肽含量，陸稻PR3糙米胜肽含量為 18.81 mg/g ext.，而PR6糙米胜肽含量 7.13 mg/g ext.相對較低；粳稻PR5糙米胜肽含量為17.58

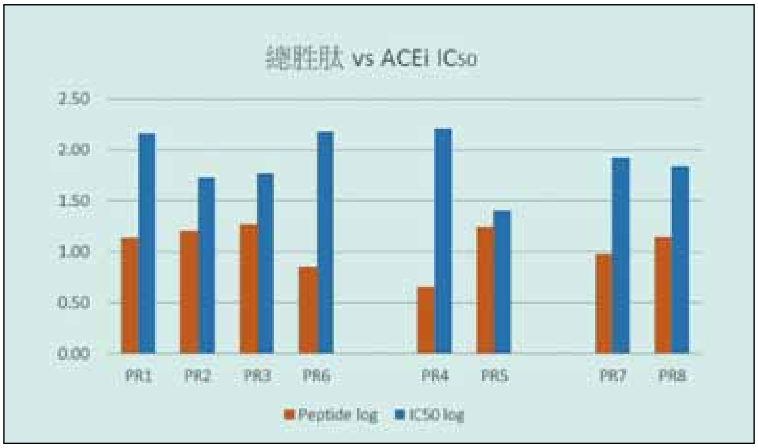


圖三、米糠萃取物之血管收縮素轉換酶抑制力。
註: ACEi IC_{50} 數值愈小，表示抑制效果愈好。

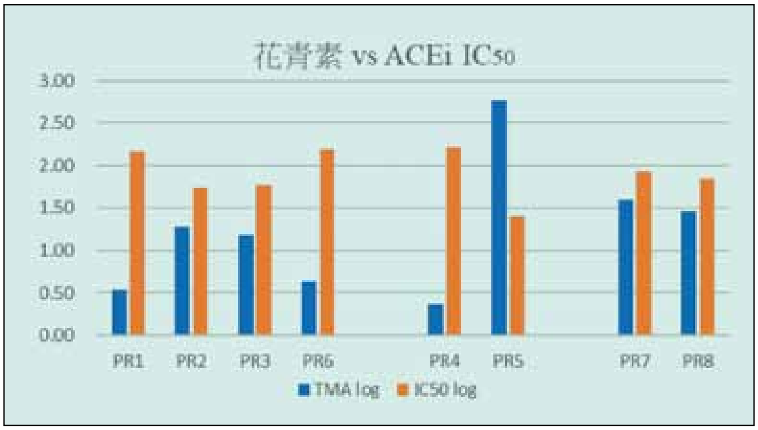


圖四、不同濃度白米萃取物之血管收縮素轉換酶抑制力。
註:ACEi值愈接近1表示性抑制效果愈好。

圖五、糙米總酚含量與ACEi IC_{50}相關性。
註: 顯示總酚含量愈高，抑制效果愈好。



圖六、糙米胜肽含量與ACEi IC_{50}相關性。
註: 顯示胜肽含量愈高，抑制效果愈好。



圖七、糙米花青素含量與ACEi IC_{50}相關性。
註: 顯示花青素含量愈高，抑制效果愈好。

mg/g ext.，PR4糙米胜肽含量則為4.58 mg/g ext.兩者差異明顯；糯稻PR7、PR8糙米胜肽含量則分別為9.69及14.22mg/g ext.。將有色糙米萃取物各項成分含量與ACEi IC_{50} 數值，取對數(log) 後進行比對。比對結果顯示，總多酚、胜肽及花青素含量愈高，ACEi IC_{50} 數值愈低，如圖五、六、七所示，可用為後續產品試製之指標成分。綜合結果顯示，陸稻台農選9014005與粳稻TNGY1011002 血管收縮素轉換酶活性抑制效力(ACEi)相對高於其他供試驗品系。

三、結語

國內長期進行水稻育種研究，保有許多麩皮為深紫/黑、紫、紅、淡紅、深褐等顏色的多樣性稻米品種 (系)，因為富含機能性成分，在促進健康和預防疾病具有潛在應用性，值得後續進行相關機能性應用開發，提供保健食品業者於調製複方健康食品時，選用國產有色糙米原料之參考。

多倍體化之藍紫色蝴蝶蘭

農試所生技組 曹進義 夏奇鋇 陳威臣
花卉中心 吳容儀

一、前言

蝴蝶蘭為國際花卉市場上最受歡迎的蘭花之一，雖然台灣在蝴蝶蘭種原上具有優勢，多年來藉由雜交育種與組織培養技術繁殖，培育出各種色系的蝴蝶蘭品種，但長久下來，仍有難以突破的瓶頸，意即缺乏特定花色的新穎性，與大多數蝴蝶蘭品種相較之下，藍紫色品系蝴蝶蘭亦屬稀少與珍貴。藍紫色花為開花植物中的夢幻顏色，為育種者亟欲開發與突破之目標 (Griesbach 2005)。考察目前商業生產的蝴蝶蘭品種中，仍鮮有可商業化的藍紫色蝴蝶蘭品種可通過商業生產模式的考驗。在藍紫色蝴蝶蘭育種常用之原生種親本*Phal. bellina*、*Phal. violacea*與*Phal. pulcherrima*具有大型染色體，*Phal. equestris*則為小型染色體 (Arends 1970)，且在分類上*Phal. bellina*、*Phal. violacea*同屬於*Polychilos*亞屬Amboineses節，而*Phal. pulcherrima*與*Phal. equestris*則屬於*Phalaenopsis*亞屬但不同節 (Christenson 2001)。而其他所使用的藍紫色蝴蝶蘭親本，亦源自前述原生種間雜交或回交而來，實際進行藍紫色蝴蝶蘭與商業品種蝴蝶蘭雜交育種容易產生雜交不親和性的現象，困難度較一般蝴蝶蘭雜交育種為高。由於現有之藍紫色蝴蝶蘭的親本大多是原種或是原種第一代雜交種，以2倍體居多，花朵 (徑) 較小、花朵質地較薄、花形較差且花朵壽命較短等缺點，而商業生產之蝴蝶蘭品種許多為4倍體之植株，二者之間雜交亦可能面臨雜交親和性低的問題，即使育有雜交後代也可能為3倍體，難以再進行更進一步之雜交育種之應用 (Chen *et al*. 2009)。多倍體主要是指相對正常染色體 (2n = 2x) 數目增加之植株，可改善許多園藝性狀與植株型態，包括增大植物的器官 (Osborn *et al*. 2003)；花徑增大及改善花朵質地與花型 (Griesbach 1981)；葉數與根數減少，根較粗短，生長較為緩慢 (Azmi *et al*. 2016) 以及可克服雜交不親和性 (Adaniya & Shirai 2001；Griesbach 1985) 等。由於自然界自發性染色體倍加的頻率非常低且難以被發現，因此需藉由人為的方式進行多倍體化誘導以獲得

作　　者：曹進義聘用助理研究員
連絡電話：04-23317325

多倍體的藍紫色蝴蝶蘭育種親本，且可擴大種原的利用性，並加速雜交後代育成為商業品種，用以解決藍紫色蝴蝶蘭在雜交育種上所面臨之問題。

二、蝴蝶蘭多倍體化之誘導方式

(一)化學藥劑誘導處理

以抗微管化學藥劑 (anti-mircrotubule)，如秋水仙素 (colchicine)、歐拉靈 (oryzalin)、三福林 (trifluralin)、甲基胺草磷(amiprophos-methyl)、一氧化二氮 (N_2O) 等於誘導植物多倍體化主要是利用細胞減數分裂時，抑制紡錘體微管的形成阻止染色體分離 (促使染色體複製，但阻止細胞分裂)，其中秋水仙素是人工多倍體誘導最常被使用之藥劑 (Osborn *et al*. 2003)。化學藥劑誘導多倍體的研究當中，可觀察到藥劑種類、處理濃度、處理時間，施用方式及培植體類型、部位等因素皆會影響誘導效果，一般而言，培植體的生長會因藥劑處理濃度與時間增加而受到抑制，嚴重者會導致培植體死亡，因此，培植體的選擇與處理條件的配合，對於以人為的方式進行多倍體誘導的效果相當重要，除有效誘導多倍體外，必須兼顧培植體的成活率，才能得到總量較多的多倍體植株。蝴蝶蘭的多倍體化於自然界中發生的機率並不高，需藉由人工的方式進行多倍體誘導 (Griesbach 1981)，Griesbach (1981) 以50 mg/L秋水仙素處理蝴蝶蘭原球體10天其多倍體誘導率為48% ，Azmi *et al*. (2016) 以秋水仙素處理授粉後3天之蝴蝶蘭花朵之柱頭與子房，果莢成熟後經無菌播種，4倍體植株誘導率可達100%。以離體方式誘導多倍體大多採用分化能力較強的培植體，主要是希望培植體的細胞必須具有高度分裂及生長發育之特性 (夏等，2010)，由於蝴蝶蘭原球體具有前述之特性，為最佳誘導多倍體蝴蝶蘭之材料 (Griesbach 1981)。

(二)物理性誘導

物理性因素亦可誘導多倍體的發生，物理方法包括劇烈的溫度改變，例如在花粉發育的特定時期加以溫度處理，以及γ射線與x射線的輻射誘變，相對於以化學藥劑誘導多倍體，物理方法的誘導效率偏低(夏等，2010)。Chen 等 (2009) 利用蝴蝶蘭原生種*Phalaenopsis aphrodite* subsp. formosana原球體中所發現具有內生染色體多倍化之現象，具有多倍體細胞，以物理切割原球體的方式，將3~5 mm大小的原球體均等份橫切為片狀培植體，於固體培養基中誘導出具有多倍化的擬原球體，多倍體誘導效率佳且可改善因藥劑處理所造成生長速度較慢與抑制生長之現象。

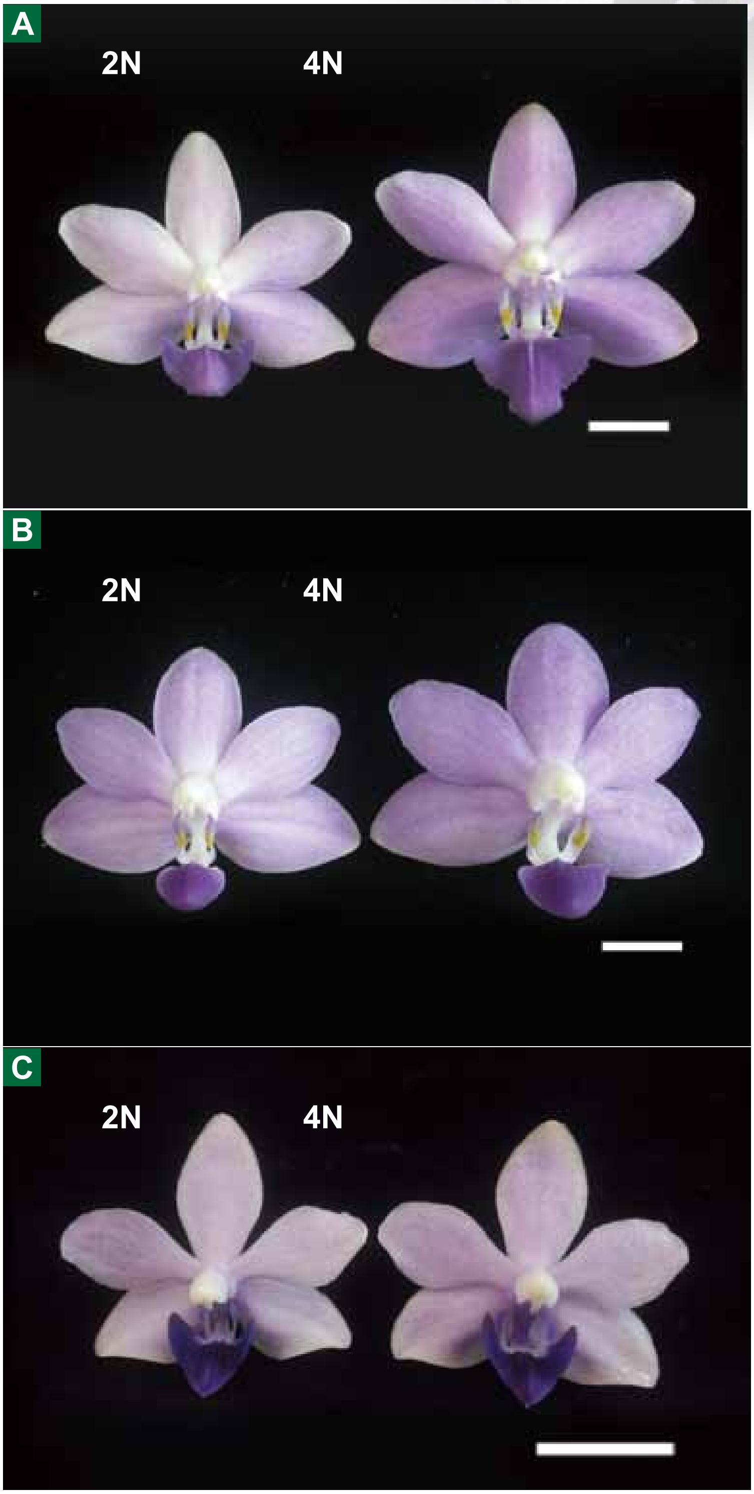
(三)組織培養變異

蝴蝶蘭種苗繁殖過程中，除了以無菌播種生產實生苗之外，優良單株都是以無性繁殖的方式，以誘導出擬原球體，利用擬原球體為培植體進行大量繁殖，或以花梗誘導出營養芽，以營養芽為培植體，以芽長芽的模式進行不斷的芽體切離繼代的方式進行分生苗大量繁殖。由於蝴蝶蘭具有內生染色體多倍化之現象，因此，在分生苗大量無性繁殖，

擬原球體與營養芽不斷地切割過程中，恰巧切割分離到具有多倍性的組織或體細胞，造成誘導出來之擬原球體或營養芽體多倍體化，或者在大量增殖的過程中，培養基中皆會持續添加細胞分裂素，以刺激芽體誘導與增殖，經由多世代增殖與繼代，造成體細胞變異而多倍體化，目前已可發現藍紫色蝴蝶蘭*Phal*. Kenneth Schubert、*Phal*. Purple Martin、*Phal*. Tzu Chiang Sapphire等品種於組織培養分生的過程中造成多倍體化 (圖一)。

三、多倍體化藍紫色蝴蝶蘭之誘導

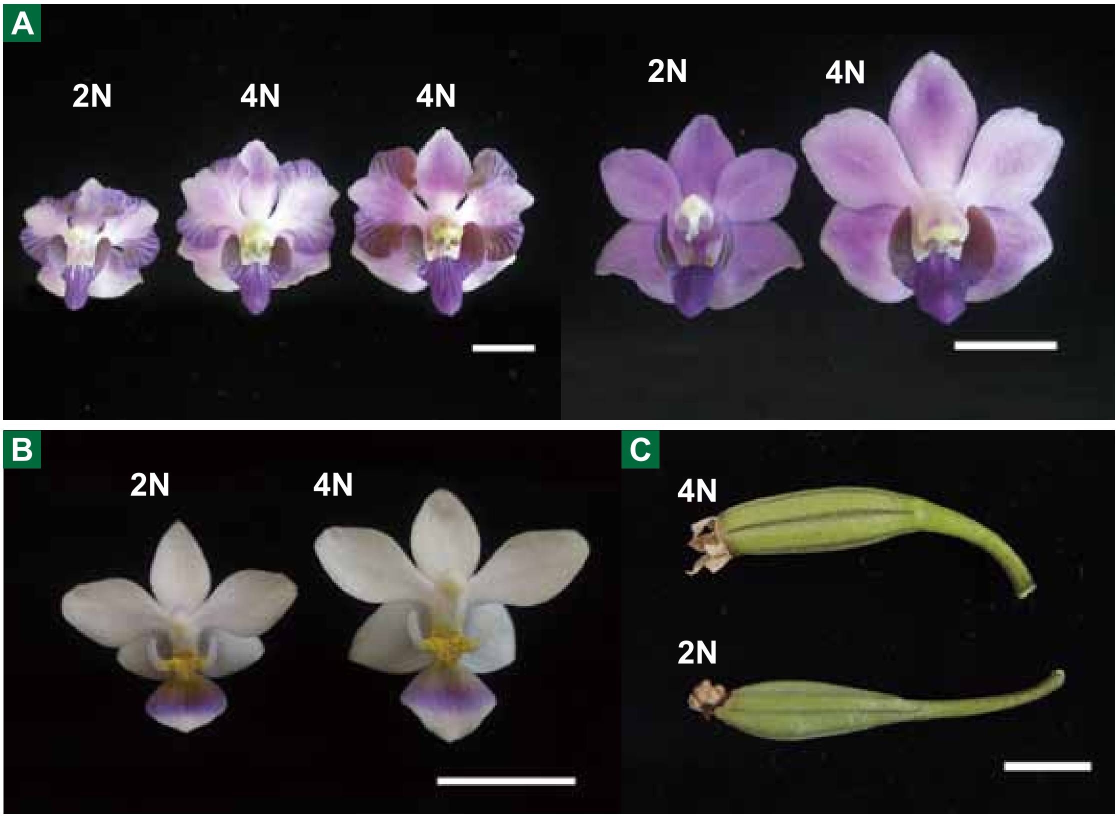
由於蝴蝶蘭的多倍體化於自然界中發生的機率並不高，需藉由人工的方式進行多倍體誘導，而秋水仙素是人工多倍體誘導最常被使用且效果最好之藥劑，因此本文是以藍紫色蝴蝶蘭原生種*Phal*. *pulcherrima* fma. *coerulea*、*Phal*. *violaccea* fma. *coerulea*、



圖一、由組織培養大量分生繁殖過程中造成之藍紫色蝴蝶蘭品種多倍體化之變異 (A) *Phal*. Kenneth Schubert (B) *Phal*. Purple Martin (C) *Phal*. Tzu Chiang Sapphire。Bar =1cm。

Phal. bellina fma. *coerulea*、*Phal. equestris* fma. *coerulea*及雜交種*Phal.* Siam Treasure等優良單株為材料，將其自花授粉，取其成熟果莢經無菌播種後約1.5個月，2-3 mm大小之原球體為培植體，經由不同濃度之秋水仙素與天數處理原球體後可誘導出多倍體，並篩選出最佳多倍體誘導處理條件，多倍體誘導率可達46%以上。

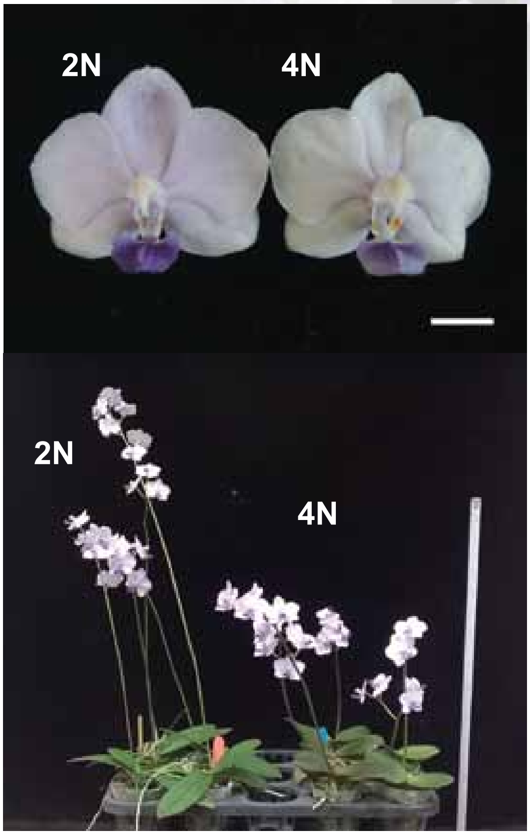
經由多倍體化誘導之藍紫色蝴蝶蘭可改變其園藝性狀，2倍體植株與秋水仙素誘導所得4倍體植株之園藝性狀觀察與相較之下，並非所有4倍體植株之藍紫色蝴蝶蘭原生種或品種皆可明顯表現出較大花徑，其中 *Phal. pulcherrima* fma. *coerulea*與*Phal. equestris* fma. *coerulea* 4倍體植株較2倍體植株有較大的花徑與果莢 (圖二)，*Phal.* Siam Treasure 4倍體植株則花梗較短 (圖三)，而*Phal. violaccea* fma. *coerulea*、*Phal. bellina* fma. *coerulea* 4倍體植株雖無表現特別明顯較大花徑，但花形較2倍體佳且平整(圖四)，因此，不同藍紫色蝴蝶蘭材料經由人為方式進行多倍體化誘導之4倍體可產生不同園藝性狀之表現，雖未全數皆可明顯表現在較大花徑，但在其他花朵組織如唇瓣、側裂片、瘤狀物、子房皆較2倍體大(圖五)，且花朵質地較厚實堅挺，花形較平整。



圖二、藍紫色蝴蝶蘭 (A) *Phal. pulcherrima* fma. *coerulea* 與 (B) *Phal. equestris* fma. *coerulea* 2倍體與4倍體花朵以及 (C) *Phal. pulcherrima* fma. *coerulea* 授粉後果莢型態。Bar =1 cm。

四、結語

由於現有之藍紫色蝴蝶蘭的親本大多是原種或是原種第一代雜交種，以2倍體居多，而商業生產之蝴蝶蘭品種許多為4倍體之植株型態，二者之間雜交亦可能面臨雜交親和性低的問題，即使育有雜交後代也可能為3倍體，難以進行更進一步雜交育種之應用，經由本人實際進行超過200個以上雜交組合之育種過程中，亦發現藍紫色蝴蝶蘭與商業品種雜交之後代，欲再利用相同之父母本以及其他藍紫色蝴蝶蘭親本分別進行回交與雜交皆無法成功獲得果莢，雜交親和性更低，提高育種的困難度，無法執行下一步之雜交育種工作，而根據Griesbach (1985) 的研究顯示，多倍體化 (4倍體) 之蝴蝶蘭可改進雜交不親和性，且經由本研究證實藍紫色蝴蝶蘭經由多倍體化誘導產生之4倍體植株確實可改善許多園藝性狀，因此期望藉由藍紫色蝴蝶蘭的多倍體化，作為育種親本，輔助藍紫色蝴蝶蘭之育種，並解決在雜交育種上所面臨之親和性問題，並可擴大種原的利用性，並加速雜交後代育成為商業品種。



圖三、藍紫色蝴蝶蘭*Phal.* Siam Treasure 2倍體與4倍體花朵與植株型態。Bar = 1 cm。

五、參考文獻

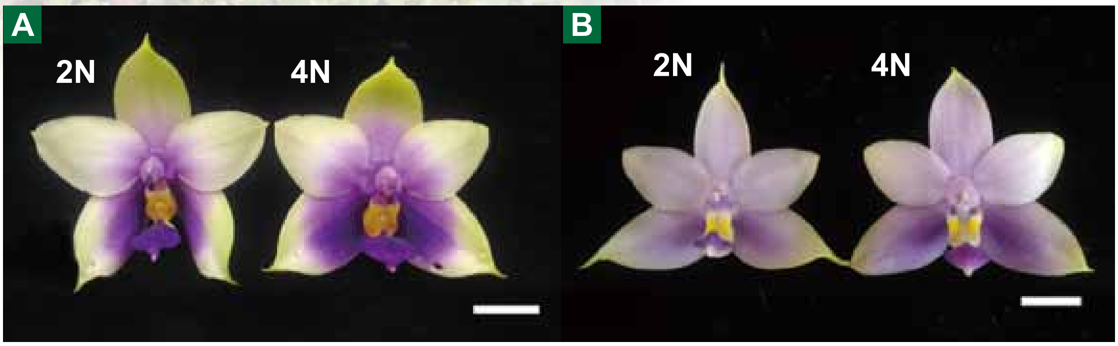
夏奇鋹、陳威臣、曹進義。2010。多倍體植物的產生、利用與展望。農業試驗所技術服務季刊 84:14-17。

Adaniya, S. and M. Shirai. 2001. In vitro induction of tetraploid ginger (Zingiber officinale Roscoe) and its pollen fertility and germinability. Sci. Hort. 88:277-287.

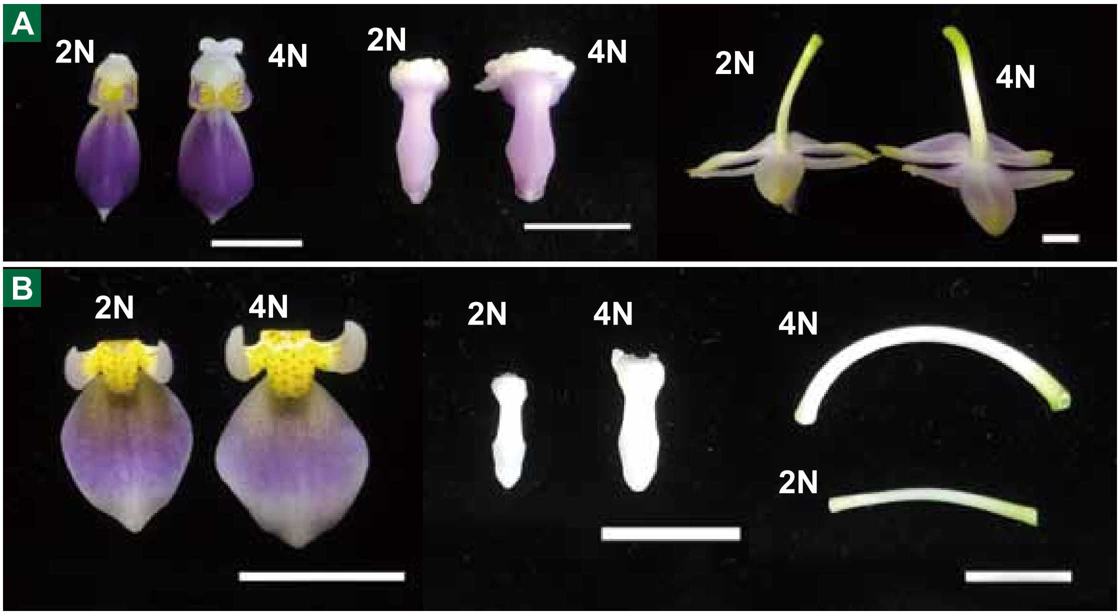
Arends, J. C. 1970. Cytological observation on genome homology in eight interspecific hybrid of Phalaenopsis. Genetica 41:88-100.

Azmi, T. K. K., D. Sukma, S. A. Aziz, and M. Syukur. 2016. Polyploid induction of moth orchid (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) by colchicine treatment on pollinated flowers. J. Agr. Sci. 11:62-73.

Chen, W. H., C. Y. Tang, and Y. L. Kao. 2009. Ploidy doubling by in vitro culture of excised protocorms or protocorm-like bodies in *Phalaenopsis* species. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 98:229-238.



圖四、藍紫色蝴蝶蘭 (A) *Phal. bellina* fma. *coerulea*與 (B) *Phal. violaccea* fma. *coerulea* 2倍體與4倍體花朵型態。Bar = 1 cm。



圖五、藍紫色蝴蝶蘭 (A) *Phal. violaccea* fma. *coerulea* 與 (B) *Phal. equestris* fma. *coerulea* 2倍體與4倍體唇瓣 (包括側裂片、瘤狀物)、蕊柱與子房型態。Bar = 1 cm。

Christenson, E. A. 2001. *Phalaenopsis* A Monograph. Timber Press, Portland, Oregon.

Griesbach, R. J. 1981. Colchicine-induced polyploidy in *Phalaenopsis* orchid. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 1:103-107.

Griesbach, R. J. 1985. Polyploidy in *Phalaenopsis* orchid improvement. J. Hered. 76:74-75.

Griesbach, R. J. 2005. A scientific approach to breeding blue orchid-exploring new frontiers in search of elusive flower colors. Orchids 74:376-379.

Osborn, T. C., J. C. Piresl, J. A. Birchler, D. L. Auger, Z. J. Chen, H. S. Lee, L. Comai, and A. Martienssen. 2003. Understanding mechanisms of novel gene expression in polyploids. Trends Genet. 19:141-147.

簡介波爾多液之使用與注意事項(上)

農試所植病組 林筑蘋 蔡志濃 農試所退休人員 安寶貞

一、波爾多液的由來

18至19世紀歐洲主要的葡萄酒產區爆發了數次嚴重的葡萄露菌病疫情，法國知名葡萄酒產地波爾多地區也深受其害(圖一)。一日，波爾多大學的教授米勒戴特 (Pierre-Marie-Alexis Millardet) 在波爾多地區調查葡萄病害時，發現農民為了制止路人任意採摘果實，會將靠路邊的葡萄噴灑一種嚐起來帶有苦味的淡藍色硫酸銅混合石灰染料，米勒戴特進一步發現如此處理後的葡萄露菌病發病率竟特別地低。米勒戴特與試驗田技術主管大衛 (Ernest David) 合作，於1885年發表文獻證實了此硫酸銅石灰混合物確實具有防治葡萄露菌病的效果，因此被命名為「米勒戴特–大衛處理 (Millardet-David treatment)」，或因發現的地點俗稱「波爾多液」，台灣亦有農民稱為「青銅石灰」。

作　　者：林筑蘋助理研究員
連絡電話：04-23317536

二、波爾多液為長效型的保護劑

波爾多液的主要殺菌成分為二價銅離子 (Cu^{2+})，銅離子可能與蛋白的硫醇基反應 (-SH)，影響其酵素活性進而抑制真菌孢子的發芽或造成病原菌細胞的代謝異常。波爾多液不宜密集施用，由於植物同樣也會吸收銅離子，過量施用容易造成藥害。因此藉由混和石灰水，銅離子與強鹼性的石灰形成錯離子，此機制提供兩大優點：1. 銅離子與石灰形成細微懸浮粒子施用在植物表面後黏附形成保護膜，不易被雨水沖刷清除；2. 銅離子經植物生長過程所分泌的有機酸而緩慢釋放，延長藥效。

因此，一旦施用在植物表面後，能形成長效型的保護膜，提供良好的預防效果。然而，由於藥劑呈藍色，不建議直接噴灑在花或果實表面。若要在產期中使用，建議改施用低濃度波爾多液，如2-2式，或於沒有花或果實套袋後再施用(圖二)。

三、波爾多液的配製方法

波爾多液依據硫酸銅與生石灰含量有不同濃度的配方，一般採硫酸銅與生

石灰等量式配置使用。例如「4-4」式波爾多液即是1公升含有4公克硫酸銅與4公克生石灰，其他常見的波爾多液濃度與配製比例請見表一。配置波爾多液時的混合順序相當重要，應以石灰水(白)當底，硫酸銅(藍)再緩慢加入，充分攪拌至溶解，配置出的顆粒細才具有良好的懸浮性；反之則容易產生沉澱的大顆粒(圖三)。

本文提供2種配製方法供選擇，最佳的配製方法是配法一，調配出的顆粒較細密，效果較佳。但若施用量大，無法慢慢混勻時，可使用配法二，調配出的顆粒雖然較大，但是不失為缺乏機器輔助時的折衷方法。

圖一、葡萄露菌病，造成葉片黃斑，影響葡萄產量與品質。

圖二、波爾多液提供一層「保護膜」，因為此藍色表層不容易擦拭，不建議直接噴灑於花或果實表面(圖為紅龍果幼果)。

配法一、【直接使用】

調配出的顆粒較細密，適合小量或有機器輔助時使用。

1. 前一日，將所需的水量分為2桶，分別溶解石灰及硫酸銅。
2. 當日，將硫酸銅溶液（藍色），緩緩倒入石灰水（白色）中，邊倒邊攪拌，另可暫停一下，待確定倒入之部分硫酸銅與石灰水充分混合後再繼續加。
3. 成功調配之波爾多液呈水藍色，若出現過多結晶物，過濾後直接使用。

配法二、【濃縮液配製】

調配出的顆粒可能較大，但適合大量或沒有機器輔助時使用。

1. 將石灰及硫酸銅個別溶於寶特瓶或小水桶內，成為濃縮液，可分開長期保存。
2. 使用當天，先將石灰濃縮液按比例倒入所需的水量。
3. 再將硫酸銅緩緩倒入，邊倒邊攪拌，確定倒入之部分液體充分混合後，再繼續緩慢倒入一部分，直至完全混合。

一般波爾多液最常被施用的是「4-4式波爾多液」配方，對一般果樹真菌病害即有良好效果。用於樹幹的傷口塗布與滅菌也可以增加濃度或添加黏著劑，調製成濃稠狀。亦可添加1%的糖，增加懸浮粒子的懸浮性，避免沉澱。

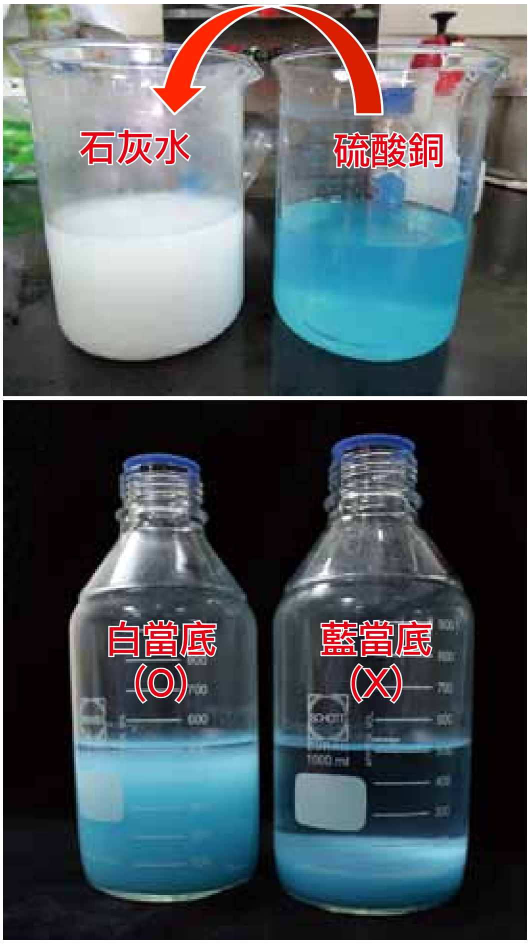
四、波爾多液使用時之注意事項

1. 應選用純度高、品質優良的白色生或熟石灰(圖四)和淡藍色硫酸銅(不挾帶黃色或綠色雜質)。
2. 勿使用鐵桶或其他金屬容器配置或保存，倒入之順序不可顛倒，否則效果大幅降低。
3. 波爾多液呈鹼性，勿與其他易遇鹼反應的藥劑、肥料混合，建議單獨使用。
4. 至少7天後再使用其他藥劑，避免產生藥害。例如噴灑過波爾多液後需經過20-30天才能使用石灰硫磺合劑；噴過石灰硫磺合劑後10天才能噴波爾多液。
5. 每7-10天使用一次，連續使用2-3次。
6. 混勻後當天使用，建議10小時內使用

表一、各式波爾多液之硫酸銅與生石灰使用量。

名 稱	酸銅 (公斤)	生石灰 (公斤)	水 (公噸)
8-8式波爾多液	8	8	1
7-7式波爾多液	7	7	1
6-6式波爾多液	6	6	1
5-5式波爾多液	5	5	1
4-4式波爾多液	4	4	1
3-3式波爾多液	3	3	1
2-2式波爾多液	2	2	1
4-8式過石灰波爾多液	4	8	1
3-6式波爾多液	3	6	1

※註：亦可配合黏稠劑調製成濃稠狀，用於樹幹的傷口塗布與滅菌。



圖三、白(石灰水)當底，藍(硫酸銅)緩慢加入。產生的混合液顆粒細、具良好懸浮性(左)，若弄反者，產生的顆粒大，很快就沉澱(右)。

完畢，否則藥效亦會降低 (圖五)。

7. 使用波爾多液應避開高溫、高濕天氣(如在炎熱的中午、陰雨天、霧天或有露水的早晨)，否則易產生藥害。一般在午後、晴天而微風藥液易乾的天氣較為安全。

8. 與施用一般農藥相同，應配戴防護設備，如長袖、長褲、帽子、手套、口罩、護目鏡等，避免接觸皮膚；施用後宜清洗噴藥桶與噴頭。

五、生石灰與熟石灰之差異

圖四、純度高生石灰以及熟石灰呈現純白乾淨狀態。

圖五、配製混勻後當天使用，建議10小時內使用完畢，否則藥劑容易變質，效果降低。

生石灰為碳酸鈣 (化學式：CaO，分子量：56.1)，加水後為產生熟石灰 (化學式：$Ca(OH)_2$，分子量：74.1)。因此若以熟石灰為原料，原本生石灰用量為4克的話，熟石灰則需使用5.3克才有相同的當量，依此類推。

市售的生石灰時常呈塊狀，不易溶解，可以先將生石灰搗碎後再加水。

生石灰加水後會有放熱反應，因此要小心被熱水噴濺燙傷；也必須等待石灰水溫度降至室溫後，再與硫酸銅混合，配製出的顆粒較細膩，效果較佳。

市售熟石灰則多為粉狀，且可視為已含水之石灰，與水混合時放熱現象較不顯著，使用上較為安全。

部分農民曾經反映熟石灰配置出來的效果防治效果不佳或溶解度差。由於市售熟石灰的品質參差不齊，品質不佳的產品時常含有許多雜質而不易溶解，而很難與硫酸銅混合均勻(圖六)。筆者實際施用或試驗

圖六、熟石灰品質優(左)劣(右)差異大，應選擇純度高呈現純白乾淨狀態之熟石灰。

圖七、4-4式波爾多液防治紅龍果莖潰瘍效果不亞於一般化學藥劑。(展：展著劑；賽：賽普護汰寧；2-2：2-2式波爾多液； 4-4：4-4式波爾多液)

波爾多液為廣效性殺菌劑，對絕大多數的真菌與細菌病害均有極佳的防治功效，經常用於果樹露菌病、疫病、白粉病、銹病、柑橘潰瘍病、檬果黑斑病及楊桃細菌性斑點病的防治。

舉例來説，於溫室中測試波爾多液防治紅龍果莖潰瘍病效果，結果顯示罹病度大幅下降，且效果不亞於一般慣行農業用的農藥(圖七)；田間實際輔導紅龍果罹染莖潰瘍病的農戶，以4-4式波爾多液配合剪枝與正確施藥時機，可有效降低園區潰瘍病發生率，防治率可達6-9成。(待續)

台農10號木瓜
消費者接受度分析

農試所農經組 江秀娥

一、前言

台灣農業技術的進步無庸置疑，新品種、新技術推陳出新，無非是希望能提高產量、提升品質，但更重要的是要滿足消費者的需求，才能穩定農民收益。然而，農業新品種或生產技術的更新，多以生產者的角度來衡量其價值，並據以決定是否推廣生產、上市。但以市場運作的觀點來看，是否受到消費者青睞，才是產品或技術成功的要件。

本研究為瞭解台灣所研發的新品種木瓜之市場接受度，藉由試吃填問卷，蒐集消費者對台農10號木瓜的接受度，並了解消費者木瓜的購買動機、消費的習慣、重視的因素等消費行為，以協助木瓜產業進行生產規劃、調整作業模式、研發相關產品等，以符合消費者對產品的需求，促進木瓜產業的發展。

二、資料來源

105年度共蒐集687份消費者有效問卷，台北市236份、台中市240份，高雄市211份。受訪者以女性為主占66.8%；年齡層分佈以51-60歲居多，占25%，其次為41-50歲(22.1%)；在家庭結構中，已婚有18歲以上小孩的占41.6%，單身者占30.7%。教育程度以大學大專為主，占57.8%，其次為高中職26.9%；個人月收入方面，以2萬元以下占28.4%最多，3-4萬元次之(17.3%)；行業別以一般服務業為主占24.5%，商業、家管皆占17.9%。

三、受訪者對台農10號木瓜接受度

本研究以甜度、色澤、汁液、口感、香氣及總體感受來了解受訪者對台農10號木瓜接受度(表一)。受訪者試吃後，整體而言對甜度的感受為「剛好」占85.7%，而感覺「不夠甜」者，高雄市、台北市受訪者比例較台中市來得多一些；而對於果肉的色澤，表示喜歡或很喜歡的受訪者分別占63.2%及21.8%，但其中高雄市受訪者認為色澤普通的占22.7%，較其他地區來得高；由於台農10號木瓜是屬於多汁品種，特別詢問受訪者對於多汁木瓜的感覺，大部分受訪者(83.1%)評價屬「多汁」，但也有13%受訪者認為「不夠多汁」；至於口感方面，39.7%受訪者認為口感「細緻」，56.2%受訪者認為「還好」；受訪者對於台農10號

作　　者：江秀娥副研究員兼組長
連絡電話：04-23317652

木瓜果香的感受，56.2%表示「喜歡」，17.8%表示「很喜歡」，25.6%表示「普通」，顯示本木瓜品種的味道是可被大多數受訪者接受。經過試吃，受訪者對於台農10號木瓜的總體評價，認為「好吃」占61.4%，「很好吃」占19.1%，只有0.9%表示「不好吃」，可見受訪者對於台農10號木瓜的接受度高。

表一、受訪者對台農10號木瓜試吃的感受

項目	細項	台北市 次數 n=236	台北市 %	台中市 次數 n=240	台中市 %	高雄市 次數 n=211	高雄市 %	合計 次數 N=687	合計 %
甜度	太甜	16	6.8	20	8.3	18	8.5	54	7.9
	剛好	202	85.6	211	87.9	176	83.4	589	85.7
	不夠甜	18	7.6	9	3.8	17	8.1	44	6.4
色澤	很喜歡	44	18.6	72	30.0	34	16.1	150	21.8
	喜歡	158	66.9	147	61.3	129	61.1	434	63.2
	普通	33	14.0	20	8.3	48	22.7	101	14.7
	不喜歡	1	0.4	1	0.4	0	0.0	2	0.3
汁液	太多汁	10	4.2	7	2.9	9	4.3	26	3.8
	多汁	196	83.1	202	84.2	173	82.0	571	83.1
	不夠多汁	30	12.7	31	12.9	29	13.7	90	13.1
口感	細緻	90	38.1	100	41.7	83	39.3	273	39.7
	還好	133	56.4	134	55.8	119	56.4	386	56.2
	粗糙	13	5.5	6	2.5	9	4.3	28	4.1
香氣	很喜歡	35	14.8	54	22.5	33	15.6	122	17.8
	喜歡	131	55.5	137	57.1	118	55.9	386	56.2
	普通	68	28.8	49	20.4	59	28.0	176	25.6
	不喜歡	2	0.8	0	0.0	1	0.5	3	0.4
總體感覺	很好吃	39	16.5	55	22.9	37	17.5	131	19.1
	好吃	145	61.4	153	63.8	124	58.8	422	61.4
	普通	49	20.8	31	12.9	48	22.7	128	18.6
	不好吃	3	1.3	1	0.4	2	0.9	6	0.9

資料來源:本研究調查整理。

表二、受訪者對台農10號木瓜的願付價格

願付價格	台北市		台中市		高雄市		合計	
每台斤	次數	%	次數	%	次數	%	次數	%
無購買意願	8	3.4	4	1.7	3	1.4	15	2.2
40元以下	76	32.2	102	42.5	99	46.9	277	40.3
41-50元	107	45.3	81	33.8	63	29.9	251	36.5
51-60元	30	12.7	36	15.0	22	10.4	88	12.8
61元以上	15	6.4	17	7.1	24	3.5	56	8.2
合計	236	100.0	240	100.0	211	100.0	687	100.0

資料來源:同表一。

雖然受訪者對於台農10號木瓜的接受度高，但願意購買的價格不高，超過40%受訪者願意支付價格為每台斤40元以下(表二)，36.5%受訪者願意支付價格為每台斤41~50元，只有8.2%受訪者願意支付每台斤61元以上。整體而言，現階段受訪者對於台農10號木瓜的願付價格水準並不高。

受訪者願意購買台農10號木瓜的動機方面(表三)，70.6%受訪者表示是「基於營養健康考量」，其次是因為「當季盛產」，占61.7%，而因為「很好吃」引起購買動機者占50.5%。由此可知，消費者對於健康、營養的需求逐漸凌駕於產品本身的好吃與否。

表三、受訪者購買台農10號木瓜的動機(複選)

動機	次數	頻率
基於營養健康考量	485	70.6
當季盛產	424	61.7
很好吃	347	50.5
增加水果多樣性	323	47.0
好奇喜歡嘗新	284	41.3
養生/美容需求	269	39.2
其他動機	12	1.7

資料來源:同表一。

表四、受訪者不想購買台農10號木瓜的理由

理由	次數	頻率
單顆太大一次吃不完	412	60.0
價格太高	358	52.1
削皮去籽分切處理麻煩	269	39.2
不好吃	141	20.5
其他	56	8.2

資料來源:同表一。

雖然僅有少部分受訪者表示無購買台農10號木瓜的意願，但高達412人次(60%)受訪者認為「單顆太大一次吃不完」是其不想購買此品種木瓜的理由(表四)，其次才是價格問題。可見得受訪者對於如此大顆的木瓜有些疑慮，值得研發與生產者深思。

四、一般木瓜的消費者行為

瞭解受訪者平時木瓜的消費行為資訊，可做為台農10號木瓜市場行銷的參考。

台灣的木瓜市場是以台農2號木瓜為主流，幾乎占了90%以上，受訪者單次購買的量為1顆或2顆(表五)，各占38.4%與38.6%，可見受訪者單次購買量少。台農2號木瓜的單次購買金額以51-100元為主占47.9%，其次為50元以下，占23.6%，可見木瓜是屬於一般家庭平價消費的水果之一。

表五、受訪者單次購買台農2號木瓜的數量與金額

項目	次數	%
購買量		
1顆	264	38.4
2顆	265	38.6
3顆	59	8.6
4顆	5	0.7
5顆以上	9	1.3
購買金額		
50元以下	162	23.6
51-100元	329	47.9
101-200元	97	14.1
201-300元	8	1.2
301元以上	5	0.7

資料來源:同表一。

在木瓜的購買通路方面(表六)，56.5%受訪者會在傳統市場購買，其次在水果專賣店，而近年來新興的網購宅配通路仍屬非常少數。受訪者購買木瓜的訊息來源，主要是「賣(市)場廣告或展售」，占57.2%，其次是「親朋好友介紹」。因此，購買木瓜的決定可能是當下看見木瓜才興起購買的念頭，而非計畫性購買。

在購買木瓜時，受訪者考量的因素主要是木瓜本身的口感、甜度等品質，其次為價格，外觀、果實大小、衛生安全等也是受訪者會比較在意的因素。

受訪者購買木瓜時會受何人會影響呢？家中長輩占最多數，其次為小孩。木瓜果肉甜軟，對於較年長者或牙齒不好的人而言，是容易吃且優質的食物之一。台灣已邁入高齡化社會，木瓜應可推薦為高齡者營養健康的食物。一般消費者購買木瓜主要作為鮮食，其次是打木瓜牛奶等果汁，送禮和料理入菜情況很少。可見台灣的木瓜消費是以家庭鮮食為主要用途，而較少拿來送禮。

表六、受訪者的木瓜消費行為

項目	次數	頻率%
通路		
傳統市場	388	56.5
水果專賣店	234	34.1
超級市場	123	17.9
訊息來源		
賣(市)場廣告或展售	393	57.2
親朋好友介紹	134	19.5
銷售人員推薦	110	16.0
購買考慮因素		
木瓜口感甜度等品質	544	79.2
價格	413	60.1
外觀	293	42.6
果實大小	277	40.3
衛生安全	273	39.7
影響購買木瓜的人		
家中長輩	318	46.3
家中小孩	230	33.5
自己決定	112	16.3
主要用途		
鮮食	574	83.6
打木瓜牛奶等果汁	182	26.5
送禮	17	2.5

資料來源:同表一。

五、結論與建議

(一)結論

透過試吃填問卷，蒐集687份消費者對台農10號木瓜的偏好及其消費行為資料，作為分析基礎。試吃結果發現，台農10號木瓜在甜度、色澤、汁液及口感，皆受到受訪者的肯定。總體而言，高達80.5%受訪者認為台農10號木瓜好吃或很好吃，可見受訪者對此新品種木瓜的接受度高。

雖然僅有2.2%受訪者表示無購買台農10號木瓜的意願，但受訪者願意購買的價格不高，超過40%受訪者願意支付價格為每台斤40元以下，36.5%受訪者願付價格為每台斤40-50元，即超過3/4受訪者的願付價格不超過每台斤50元。

另外雖然僅有少部分受訪者表示無購買台農10號木瓜的意願，但高達412位(60%)受訪者認為「單顆太大一次吃不完」是其不想購買此品種木瓜的理由，其次才是價格問題。可見得受訪者對於

如此大顆的木瓜有些疑慮，值得研發與生產者深思。

在受訪者一般的木瓜消費行為方面，其購買木瓜的通路以傳統市場及水果專賣店為主；而購買木瓜的訊息來源是以賣(市)場廣告或展售為主，可見對於購買木瓜的決定可能是當下看見木瓜才興起購買的念頭，而非計畫性購買。在購買木瓜時，受訪者主要的考慮因素為其口感、甜度等品質，其次為價格；家中長輩與小孩是影響受訪者購買木瓜的主要利害關係人；購買木瓜的用途是鮮食或打木瓜牛奶等果汁，較少入菜及送禮。台灣的木瓜市場是以台農2號木瓜為主流，幾乎占了90%以上，受訪者單次購買的量為1顆~2顆，可見受訪者單次購買量少；台農2號木瓜的單次購買金額以51-100元為主，可見木瓜是屬於一般家庭平價消費的水果之一。

(二)建議

1.現代家庭人口數少，受訪者產生「木瓜太大顆一次吃不完」的疑慮，因此，建議在生產管理層面進行適當調整，以生產符合消費者偏好度較高的較小型木瓜，甚至考慮可提供個人食用的小型木瓜，以創造個人的市場需求。

2.由於台灣木瓜是屬於鮮食消費的產品市場，非送禮市場，消費者目前可接受價格多在每台斤50元以下，因此若能適度擴大台農10號生產面積取代部分現有生產品種，使得其市場供應量稍加提升，不僅讓市場零售價格較為親民，促進消費者的購買意願，也能增加產品曝光機會，讓消費者在傳統市場、水果專賣店等通路上看得到台農10號木瓜，激發其購買的行動。

106年度 農業創新育成中心 聯合畢業成果發表會紀實

農試所技服組 吳宜晏 廖詳銘 陳烈夫

一、前言

行政院農業委員會農業創新育成中心為展現輔導成果，於106年9月5日假行政院農業委員會5樓大禮堂舉辦「聯合畢業成果發表會」，會中除頒發106年度11家育成業者畢業證書、2家畢業業者與育成單位簽署技術轉移授權、7大策略夥伴結盟，最後壓軸邀請了3家畢業業者代表分享育成進駐經驗及成功的果實，一同見證台灣農企業之成長與蛻變；現場並設置畢業業者育成成果海報與產品實物展示區、發放培育優質企業案例專刊。本次活動共計124名嘉賓參與，其中產業界業者85人、策略夥伴13人、各試驗改良場所26人等，會後更有多家新聞媒體報導，不僅有效增加廠商曝光率，亦兼收推廣研發產品、擴大銷售通路的效益。

二、促成農企業育成為產業後盾

「農業創新育成中心」為104年起架構在農委會所屬農業、林業、水產、畜產試驗所及財團法人農業科技研究院，共4所1院之育成中心，針對農企業提供「農林漁牧」全方位輔導體系，積極協助農民、農民團體與農企業，以厚植創新能量及掌握轉型契機。為強化農企業商務及營運之能力，中心提供符合業者需求課程與活動，如「育成系列講座」、「聯合參訪標竿學習」、「聯合展售會與電商銷售」及「聯合畢業成果發表會」等，並協助業者取得政府補助資源與資金籌措，推薦其參與國內外展覽，以提高企業能見度與加速拓展市場；為展現中心輔導成效，每年度均辦理成果發表會，一方面呈現農林漁牧產官學研合作最新資訊，更希望創造諸多異業結盟先機。

本次活動增加「畢業業者簡介短片欣賞」橋段，透過簡單扼要之敘述，促進與會貴賓清楚瞭解11家畢業業者所經營之項目與成就。農委會大家長林主任委員聰賢親臨會場致辭，並致贈畢業獎牌，科技處張處長致盛、農業試驗所陳所長駿季、林業試驗所邱副所長祈榮、水產試驗所陳所長君如、畜產試驗所黃所長振芳及財團法人農業科技研究院林副院長俊宏等長官，並為畢業業者披上紅色彩帶，象徵著所肩負的使命與榮耀，讓各界參與業者與有榮焉(圖一)。在

作　　者：吳宜晏聘用助理研究員
連絡電話：04-23317461

林主委任重道遠的期許下，闡釋台灣農業正需要這些默默耕耘、腳踏實地的朋友們，共同撐起農業一片天地，同時，更勉勵青農業者要挖掘產業先機，除了公司本身的創造力之外，也要多運用跨域加值，找到更高的含金量，更嘉勉中心持續輔導有志青農，成為農企業最重要的後盾基石，持續弘揚台灣農業、再創佳績!活動中主委更巡視業者的畢業成果展示，仔細聆聽業者的開發產品的努力過程並給予肯定(圖二)。科技處張致盛處長同時亦接受媒體採訪，指出「農業創新育成中心」透過「管理聯絡員-輔導員-創業導師」深化育成服務及聯結「育成中心-加速器-科技園區」一體化育成產業鏈，使農業育成之體系更加完備。綜觀中心之發展，堅持「一脈相承又精益求精」的企圖心，更加注重多元資源「不求所有、只求所用」、更加關注農企業服務與感受、更加重視農業產業「外溢效應」，使得進駐農企業持續轉型升級。在知識經濟及全球產業競爭的潮流，把握著農企業「創新」的本質，取代土地、勞 等傳統資源成為關鍵生產要素，並深化成為農企業轉型的核心價值。更強調為使農企業順利突破技術、資 、設備、人才等創新障礙，在產業創新的道路上，中心承諾將持續以主動式服務，成為農企業最重要的後盾。

三、輔導農企業創新永續發展

106年度共有11家業者畢業， 編有「106年度農業創新育成中心培育優質企業案例專輯」，隨活動資料發送，內容刊載著畢業業者之奮鬥經營史，謹節錄4家各中心代表育成業者摘述如下：

(一)「丁台菌菇類農場」進駐農業試驗所之業者魏健民先生，為農場之第二代，返鄉接手家業時，卻深受菌種弱化與雜菌率過高之苦，產能僅為同業競爭對手的一半，但他化危機為轉機，主動尋求中心協助，經輔導團隊探詢癥結

圖一、行政院農業委員會大家長林主任委員聰賢與畢業業者合照留念。

所在，從學習檢測菇包營養和酸鹼值、改善菌種弱化、菇蟎危害、菌包培養與木屑廢包處理環保等問題著手，安排輔導作業期程，從而提升太空包品質、良率與產能大躍進，良率從70-80%提升至96%以上，年產量從20萬包增產至1,100萬包，使得農場在這幾年大幅成長，營業額達1億1千萬元，輔導成果相當豐碩；魏先生有感於農場亟需電腦化作業管控，遂自行建立客戶資料庫，針對合作農民之需求主動提供每季、每年定期及任務性供應合作，即時解決與回饋栽培與太空包管理的疑難雜症，並以完善的售後服務，深受菇農肯定。現更開創成立衍生公司「正豪生物科技有限公司」，為確切掌握菌種資源的技術源頭，技轉

圖二、林主任委員聰賢巡視展示攤位。

圖三、農業試驗所技術移轉授權簽約儀式-正豪生物科技有限公司(丁台菌菇類農場衍生公司)(左)；畜產試驗所技術移轉授權簽約儀式-生合生物科技股份有限公司(右)。

本所「白精靈菇液體菌種簡易生產技術」，強化本身能量，邁向高新科技「液態菌種」產業領域發展，期望造福更多的菇農。

（二）「三合溢企業股份有限公司」進駐水產試驗所完成單雄性吳郭魚量產技術，目前新研發之超雄性(YY)尼羅吳郭魚，成長速率比雜交品系快速，且不必使用荷爾蒙處理，其雄性比例可達95%以上，若推廣至民間，可降低漁民養殖成本，並達到增加收益目的；有鑑於現場技術人員難尋覓得，公司在培育人才方面顯得相當積極，透過輔導團隊協助訓練，從魚苗捕撈、打尾、種魚及魚苗飼育等基本工作來熟悉現場操作，當現場工作之敏感度培養至一定程度後，再引導至優良種魚選育、變性飼料之調配、以及學習生產單性吳郭魚的理論與材料方法，並實際實驗比對出最適合做為量產化的吳郭魚尼羅種品系，從而培養出優秀的核心技術人員，對公司經營永續發展影響至鉅。

（三）「生合生物科技股份有限公司」是一家致力於乳酸菌研究、生產製造與應用開發的公司，雖青貯菌劑尚在起步階段，透過青貯菌種技轉及畜產試驗所的輔導，已能清楚掌握青貯調製的觀念及技術，對該公司在青貯菌劑產品開發與市場推廣上具顯著效益。該公司進駐期間，妥善運用提供之資源，與輔導人員密切連繫與溝通討論，產品開發過程不僅著重於前端飼養生產效率之提升，亦以提升畜產品品質為目標，積極提升產品於動物生產末端之應用價值，更共同合作研發牧草青貯醱酵劑產品「芯來旺」，成為台灣第一個通過國外進口登記證之產品，且公司相關企業及產品並已獲得ISO22000、HACCP、HALAL、TQF等認證。

（四）「永昕生物醫藥股份有限公司」進駐農業科技研究院，該公司專注於生物醫藥的開發。永昕公司所研發的TuNEX已於106年7月成功取得藥證，成為台灣第一個自行開發的生物藥劑！近年來該公司不斷地開發國際合作並引進新的設備與技術，以提昇台灣生醫產業的競爭力。進駐農科院，建立符合生物藥品CMC開發之醱酵產程開發模組，並於106年在新竹科學園區竹南園區完成投資建造PIC/S GMP生物藥廠，提供生物醫藥產業從研發成果到藥品上市間的全方位產程設計開發與製造服務，以自身蛋白質藥物的開發汲取經驗，且證明可在最短時間及具競爭力的條件下，符合國際標準的管控，在GMP標準的廠房中設計並執行高效率的產程開發流程，通過IND審核，製造人體臨床試驗所需之生物藥品。後續將以生物新藥及生物改良藥為自行、委託或合作開發之標的，以產品可行銷全球生物醫藥市場為目標，而成為全球最具競爭力之生物製藥公司，成功為台灣生物醫藥產業締造新的里程碑。

四、與農企業攜手成長共創榮耀

本次畢業典禮在林主任委員親自見證下，舉行2家廠商簽約技術轉移授權儀

式，包括農業試驗所畢業廠商「丁台菌菇類農場」之衍生公司「正豪生物科技有限公司」及畜產試驗所畢業廠商「生合生物科技股份有限公司」(圖三)。同時，鑑於業者深切體驗到產業持續進步的原動力為合作關係，期能與外部輔導支援單位進行多方策略聯盟，營造「產官學研金」群聚效應，以進駐或諮詢方式提供優質之綜合營運與人才培育環境，及高科技農業所需的技術、產程、商品化方法等資源，協助業者以高品質之產品開拓國際市場，加速農業產業升級，厚植台灣農企業永續發展之契機，達到科技產業化、產業科技化之目標，故特辦理策略商務夥伴結盟儀式，成員包含「財團法人台灣經濟研究院」、「社團法人中華民國管理科學學會」、「財團法人中衛發展中心」、「中華民國創業投資公會」、「敦安智慧財產管理股份有限公司」、「萬國法律事務所」及「資誠聯合會計師事務所」等7大夥伴參與，將提供更完整之「後育成」商務服務量能，開展技術合作的新里程，讓業者安心無後顧之憂，為業者共創歷史性的一刻(圖四)。會中更邀請3家畢業業者「丁台菌菇類農場」、「生合生物科技股份有限公司」及「豬博士動物科技股份有限公司」負責人代表分享育成進駐經驗及成功的果實，並得到熱烈的回響(圖五)。

自104年迄今，4所1院農業創新育成中心已累積輔導107家優質廠商，歷年畢業業者育成成果卓越，包括推動申請創櫃板7家及興櫃7家、上市櫃6家、天使計畫6家、新增就業機會204人、促成投增

圖四、科技處張處長致盛率4所1院農業育成中心與策略商務夥伴結盟。

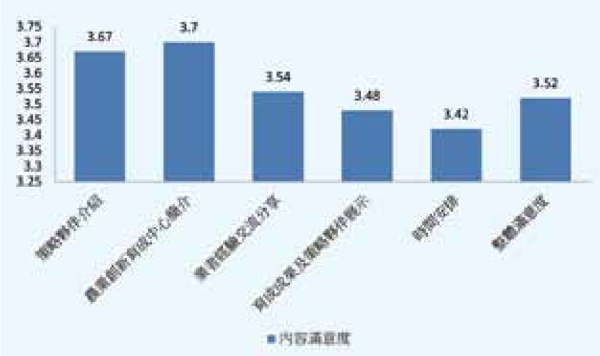
圖五、畢業業者經驗分享-丁台菌菇類農場(上)；生合生物科技股份有限公司(中)；豬博士動物科技股份有限公司(下)。

資達5.98億元以上、增加營業額13.97億元、協助輔導取得政府補助資源33件、促成產學研合作及技轉56件，輔導多家業者榮獲科技農企業菁創獎、台北生技獎、傑出生技產業獎、國家品質獎、國家磐石獎、第一屆「創業之星選秀大賽」優勝等殊榮。

五、農業創新育成中心聯合成果發表會服務滿意度調查

當天活動主辦單位發放問卷調查，分別針對(1)參與者專業領域；(2)發表會內容滿意度；(3)發表會程序(時間)安排滿意度；(4)發表會簡報內容滿意度；(5)發表會整體滿意度進行調查，其中，又將發表會內容滿意度細分為農業創新育成中心策略夥伴介紹、農業創新育成中心成果簡介、進駐廠商經驗交流分享、育成成果展示及策略夥伴展示等4項，選項以非常滿意(4分)、滿意(3分)、尚可(2分)、不滿意(1分)為計算標準。經整理分析結果：(1)參與者專業領域：農(30%)、林(5%)、漁(10%)、牧(18%)、其他(37%)(圖六)；(2)發表會內容滿意度：策略夥伴介紹3.67分、育成中心成果簡介3.7分、廠商經驗交流分享3.54分、育成成果及策略夥伴展示3.48分、時間安排滿意度3.42、整體滿意度達3.52分(圖七)。整體來看，活動現場仍有美中不足之處，為展示區與舞台發表區之空間區隔性不佳，導致兩邊活動相互干擾，可供下次展場規劃布置及工作人員作業的參考；其次是對業者媒體採訪交流時，應盡可能安排各試驗單位首長與業者、輔導人員三方協同對媒體記者進行說明，讓業者於媒體中有更好的呈現。

圖六、農業創新育成中心聯合畢業成果發表會參與業者專業領域類別。



圖七、農業創新育成中心聯合畢業成果發表會內容滿意度問卷調查。

六、結語

綜觀這次4所1院育成中心「聯合畢業成果發表會」活動，所展示出的輔導服務能量，可建構出完整之農業創新育成體系，實現發展生產、生活、生態之「三生」農業及創力、活力、魅力之永續農業精神，持續精進與創新，擺脫傳統思維，創造觀念及作法，讓農企業經營者面對市場變遷與競爭時，擁有求新求變、越戰越勇的韌性，讓台灣農業展現強勁的生命力！

農業科研人員激勵機制之探析

農試所技服組 吳惠卿

一、前言

在國際競爭激烈潮流中，國家農業科技政策之規畫發展及國家競爭力，除需有整體科技發展指標外，農業科研人員為國家科技創新發展的核心動力，將科學創新性的科研成果技術轉化為推廣實際生產力的中間橋樑，為我國農業科技發展的關鍵因素。因應台灣農業產業發展及結構隨之轉型需求，專業人才需求數量多且樣態多元性，但如何讓農業科研人才發揮積極性、創造性，使他們更高能全心投入工作，不斷實現自我超越，端賴激勵機制的設計與實現。農業科研人員激勵機制是項複雜的系統工程，以滿足科研人員的各種需要為出發點，透過系統適當的獎酬形式和工作環境，達到合農業科研人員的外在性需要和內在性需要的目標，因此，農業科研單位人員激勵體系的研究，具有非常重要的意義。

二、農業科研人員之特色

科技計畫係指為達成及實現某項既定之科技發展目標，經由分析考量，所從事之具有明確目標、具體的行動、策略、方法、步驟預期效益及評鑑指標等之研究發展計畫。農業科研人員係指從事科技活動發展策略及科技方案之研擬規劃、科技計畫之推動和計畫作業之管理等活動。

農業科研人才為擁有高的科研技術素質、具獨立自主性之知識型員工，目標明確並富有創新性、高成就動機的特性。過去那種簡單的增加工資、加年終獎金的傳統激勵模式已無法滿足他們的要求，更無法進一步調動他們開展科技創新的積極性和主動性。農業科研工作普遍存在的研究週期長、影響預期成果的不確定因素眾多、工作環境相對艱苦等客觀因素，影響著農業科研人才工作積極程度。在組織中生活工作的人，無論公共組織或企業組織或者非營利組織，人的工作動機最主要者是權力的追求或逃避權力的壓力，即使在非營利組織，人員雖有機會滿足Maslow 的第五需求（自我實現需求）(圖一)，也要面對權力的運用問題；因此，如何培養人員善用權力，從工作中獲得真實意義的滿足，以促進公共利益與自我成長的雙贏策略，實為重要課題。

三、激勵的意義與激勵方式

「激勵」（motivation）卡斯特（F. E.Kast）與羅森威格（J. E. Rosenzweig）說：「所謂激勵是促使某人以某些方式

作　　者：吳惠卿助理研究員
連絡電話：04-23317463

圖一、Maslow需求層次理論金字塔圖。

去行動或至少去發展某些特殊行為傾向的方法。此種促使行動的動力可以是外在刺激所引起，也可以是由個人內在的心理與思考程式所激發。」，也就是說，激勵就是某人或某機關組織針對他人生理上及心理上的各種需要，適當採取物質的與精神的刺激鼓勵方法，設法滿足其需要，激發其內在的工作意願，從而產生符合某人某機關組織預期行為的一連串活動。激勵是一種過程，是指透過影響人們的內在需求，而加強、引導和維持其努 為的過程。人才激勵機制是管理者為了激發和調動優秀人才，因此每個組織必須根據自身實際和農業科技人才的特點，科學而合理地制定符合組織實際的激勵機制。激勵制度分為物質刺激、自我實現需求、團隊激勵等方式，列敍如下:

(一)物質激勵：物質激勵指的是通過滿足人們對物質利益的要求，來激勵人們的行為，調動人們的工作積極性的方法如提高工資、獎金待遇；改善居住條件；優化工作環境；提升科研獎勵強度等，通過上述措施來穩定、吸引優秀人才從事教學、科研工作。

(二)評價激勵：愛爾德弗的ERG理論指出，當人的低層次需求得到滿足時，他們會追求更高層次的需求—自我實現，以不同程度的肯定或否定。當農業科研人員的科研成果形成一定的落差時，會造成一種強化刺激，轉而促使其他農業科研人員科研積極性。有關研究顯示，對大多數農業科研人員而言，自我實現的高層追求是他們從事科學研究的原始動機和主要動力，比如用科研成果、學術水準、創新活動、成果轉化及高新技術產業化等綜合指標來進行評價。加強對科研先進人物的宣傳，強化精神激勵，提高科研人員的榮譽感和歸屬感並營造重視科研、尊重科研人員，健康向上的良好組織氛圍。

(三)團隊激勵：農業科研工作需要社會化團隊合作來共同完成，所以，個人和團隊間相結合共用激勵、學術交流、各領域專業結合與分工，推動知識的創新和發展極其重要。因此，團隊激勵比個體激勵更重要，不可偏頗，充分發揮農業科研管理部門的協調、管理職能，營造團隊組織文化氛圍，積極打造農業科研交流平臺，從科研管理角度注意運用發展，同時兼顧品質和真正的原始創新，發掘市場導向和解決經濟社會發展中的實際問題，引導與市場銜接良好和高水準的科研成果產出，鼓勵多方位、多層次網絡的學術交流。

四、激勵的技術

　　農業科研規畫發展與執行成效攸關國家農業科學發展及國家競爭力，農業

人力是農業體系核心所在，因此，激勵農業科研人員相當重要，營造尊重專業知識、尊重人才的社會環境。

(一)短程的作法：1.正負面的誘導(Incentives)：為建立良好的工作習慣，以及對自己、對組織有利的重複行為，可採取正面的誘導辦法，例如工作獎金、職務升等或非財務上的心理認可、地位象徵、增加工作成就感。負面的誘導強調某種型態的懲罰或紀律，以阻止不良的工作習慣。然而，負面的誘導可能使員工怠工或消極抵制，組織應利用正面的誘導以促進員工的積極奉獻。

2.外在的激勵(Extrinsic motivators)：外在的激勵即由組織或他人對工作人員所提供的誘因，以激勵工作的士氣，例如提供假期、醫療計畫、健康檢查等福利措施，並納入組織的制度，以滿足Maslow的生理和安全感的需要。

(二)中程的作法：1.內在的激勵(Intrinsic motivators)：所謂內在的激勵即讓員工自己在工作中獲得成就感，並在工作中享受其樂趣，發揮創造力，以促進個人的成長與發展，符合Maslow的自我實現的需求。內在的激勵因素是一種超實用的態度或超越工具理性的態度，係一種欣賞工作，培養樂在其中的態度，提高專業精神。

2.促進核心工作的意義感(Feeling of meaningfulness)：所謂意義感即指員工體驗其工作是有價值的、值得去做的，使其目前的奉獻與未來的成果結合成一體之感。工作要有意義的話，有三個假設的特徵是必備的：

A. 技術的多元化（Skill variety）即工作所需的活動必須利用各種不同的技術與能力來完成。

B. 工作的同一性（Task identity）即需要完成工作的整個片斷，而不是一人負責一小部份，形成技術的割裂。

C. 工作的意義（Task significance）即工作對他人的生活有實質的影響。

由以上三個特徵可見，組織必須培養員工多種專業知識或技能，或安排輪調制度，增進工作的豐富化。

(三)長程的作法：培養哲學素養，體驗內在價值的意義，樹立健全的人生觀，避免使人成為「一曲之士」。現在國際跨國企業在人力資源的培育上，特別重視哲學素養的提昇，其用意使員工有較為開闊的人生觀，不僅在工作有意義感，在工作外的家庭生活和社會生活也有意義感；不是為了生活而工作，也不是為了追求權力的榮耀而工作，在哲學慧識的培養下逐步提昇人生的境界，使員工為公共利益奉獻自已的胸懷。

五、結語

總之，激勵農業科研人員不僅是技術層面客觀知識的認知問題，更涉及心理層次的問題，更是主體生命的實踐問題，組織除了應有中、短程的作法，以滿足人員的基本需求，更要有遠見遠識，以培養「全人」人格為目標。要在組織結構上妥為設計，以促進員工人格的健全發展，使他們不受權力的扭曲，能作個實事求是的真人。

農試所成功研發

十字花科甘藍類蔬菜小孢子培養技術，大幅提昇我國植物種苗產業之競爭力

本所107年1月15日新聞稿

農試所生技組 夏奇鈮 楊佐琦

行政院農業委員會農業試驗所潛心研究成功的十字花科甘藍類蔬菜小孢子培養技術，在當代即可育成純系，省去育種6代自交純化所需的時間與人力，可縮短新品種之育成時間，大幅提昇我國植物種苗產業之競爭力。

十字花科蔬菜種苗產業之育種困境

十字花科甘藍類蔬菜如青花菜、花椰菜及甘藍在全世界皆廣受歡迎，種苗銷售市場極為廣大並不侷限於台灣。台灣早期種子產業藉由接受國外委託採種開始發展，之後並開始育成自有品種，目前台灣在青花菜、花椰菜及甘藍品種的種子市場上不僅能供應台灣所需，亦銷售至大陸及東南亞地區，顯示台灣在十字花科蔬菜甘藍類種子外銷方面具有競爭力。

由於台灣在十字花科蔬菜種子外銷方面具有優勢，目前市場上以一代雜交種子（F_1）最受農民青睞，但生產F_1品種所需之純系親本，育成時間需6代以上，加上十字花科作物具有自交弱勢或自交不親和性之特性，自交純系的養成並不容易，產業界在提高育種效率上存有技術缺口，分別為：1.同質遺傳性狀須經過多次自交，育種期過長。2.台灣平地因氣溫過高，十字花科作物不易抽苔開花，育種一年只能一代，一些低溫需求高之品系如甘藍，必須配合高山低溫春化處理。3.自交不親和性以及自交弱勢等障礙導致雜交效率偏低。

十字花科甘藍類蔬菜之小孢子培養技術

農試所有鑑於此，利用組織培養技術培養包括甘藍、青花菜及花椰菜等十字花科甘藍類蔬菜之未成熟之花粉（小孢子）獲得雙單倍體（Doubled-Haploid，DH）植株，每一雙單倍體植株係由單一小孢子發育並染色體倍加而來，是遺傳上之同質純系，不同雙單倍體植株可視為遺傳背景各異之自交純系，種苗業者可藉由觀察雙單倍體之園藝特性後直接選拔成為育種親本，加速育種流程進行並提升育種效率。

縮短育種流程所需時間、克服自交弱勢或自交不親和性並提高F_1種子之純度

農試所強調，利用小孢子培養技術在當代即可產出數量眾多雙單倍體，且皆為100%之同質純系，除整齊度高外，並無一般自交系生長弱勢之情形，經園藝性狀評估後即可選拔作為雜交親本之用。在育種效率及一代雜交種子之純度上皆可大幅提升，並可加速新品種的推出與增加種苗產業在市場上之競爭力。

作　　者：夏奇鈮研究員
連絡電話：04-23317327

掃描智慧【農食歷】看見安心農實力

本所107年3月6日新聞稿

農試所農化組 劉滄棽 郭鴻裕

近年國人飲食越來重視食物的品質與安全，也帶起了「從產地到餐桌」的飲食概念。消費者於各通路購買時，首要會在乎「吃了安不安全?」、「品質好不好?」等問題，行政院農委會農業試驗所整合研究成果與農民需求，開發一套農作物田間管理系統「i-plants」，以3S(GIS/GPS/RS)核心技術與多年農業經驗，以田間紀錄APP記錄生產情形，並結合GIS地理資訊專長輔以物聯網與航拍技術運用(如IOT、UAV)，不僅落實田間作業智慧化，更能透過記錄作物生長期以及套疊環境圖層及環境大數據，可供農企業進行田間生產風險管理以及決策分析來確保農食安全與品質。

生產管理端可透過『i-plants』來紀錄田間作業，而【農食歷】的呈現涵蓋食農教育精神，【農食歷】透過精美的履歷QR Code來告訴消費者完整的農產品農食流程，包含田間耕作、中端加工、包裝到終端銷售；例如鮮甜的水果玉米從整地、播種、栽培到採後分類、篩檢、去頭尾、清洗等12道產銷工法而成，且透過嚴密作業流程以及環境監控加上高壓、高溫滅菌，真空封存當季玉米新鮮現煮的自然風味，鎖住水果玉米清脆鮮甜的特質及營養成份。

又甜又大顆的「黑糖芭比」蓮霧，是經農業試驗所針對市場需求進行品種改良與技術栽培的品種之一，於2015年正式授權輔導生產，授權生產區以南部為主，產期約於12月底至翌年7月，中、北部為部分授權，產期則由12月底延長至翌年9~10月，消費者亦可藉由掃描包裝上的QR Code，【農食歷】會清楚呈現「黑糖芭比」所屬的授權農戶溯源資訊；而清爽鮮甜又脆口美生菜，在種植過程前最需要注意的是土壤肥力以及土壤是否受到重金屬污染，新湖合作農場為提供消費者安心可生食的結球萵苣，在每批種植前會將土壤及水送樣檢驗，並於種植過程中時時留意結球萵苣生長情形，所有作業內容皆透過i-plants紀錄，新湖合作農場替消費者把關的用心，都可由【農食歷】來告訴您。台糖公司高雄燕巢有機園區所有生產販售之蔬菜產品皆通過(財)國際美育自然生態基金會(MOA)，引進新的栽培技術「穴盤式蔬菜種植栽培系統」，並透過i-plants記錄有機蔬菜田間作業，提升有機蔬菜產量及品質。

未來『i-plants』將持續提升食農教育與服務，透過農村社區、學校機關以及返鄉青年共同合作，以發展在地農業特色以及產業形象塑造為目標，提供高互動性操作之行動化服務來提升農事記錄效率，加上生動活潑【農食歷】展現完整農食過程，整合於系統平台提供具完整農食形象之農產品以增加消費者農食信心。

【農食歷】是智慧農業管理，安心生產溯源的最佳科技解決方案，行動化科技打造安心透明的農食生產流程，讓您蔬果的好，QR Code都知道!

作　　者：劉滄棽副研究員
連絡電話：04-23317426

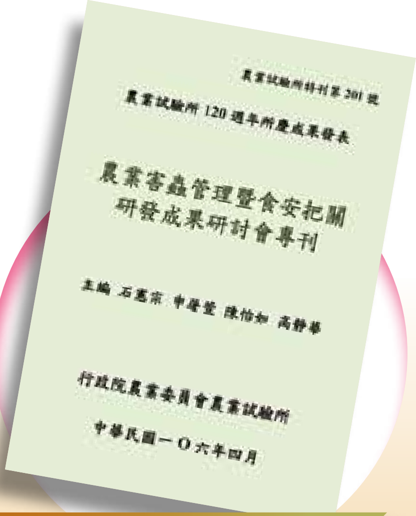
農業試驗所新書介紹

尋味臺灣・複合養生

本所特刊第203號

106年度農業創新育成中心
培育優質企業案例專輯

本所特刊第202號



農業害蟲管理暨食安
把關研發成果研討會專刊

本所特刊第201號

孤挺花健康管理
養護手冊

本所特刊第200號

本所出版特刊與農業專刊，內容翔實，印刷精美，
是農業從業人員重要參考資料，歡迎下載閱讀。

請參考本所網站(https://www.tari.gov.tw)-
出版品-特刊查閱。

技術服務季刊
機構典藏

ISSN 1017-0863

GPN：2007900008
定價：NT$35